

# Виктор Михайлович Глушков

Юрий Ревич

«Как только у меня появляется свободное время,  
я начинаю доказывать теоремы».

В. М. Глушков

## От автора

Очерк написан на основе текста раздела о В. М. Глушкове книги Б. Н. Малиновского «История вычислительной техники в лицах»<sup>1</sup>. Как указывает в этой книге Борис Николаевич, рассказы самого Глушкова взяты из автобиографии, составленной по рассказам В. М. Глушкова журналисту В. П. Красникову в 1974 году, и текстов, записанных дочерью Глушкова Ольгой 3–11 января 1982 года, когда ученый находился в реанимационной палате Кремлевской больницы в Москве. Автор благодарит В. А. Китова и О. В. Китову (Глушкову) за ценные уточнения и замечания по тексту.

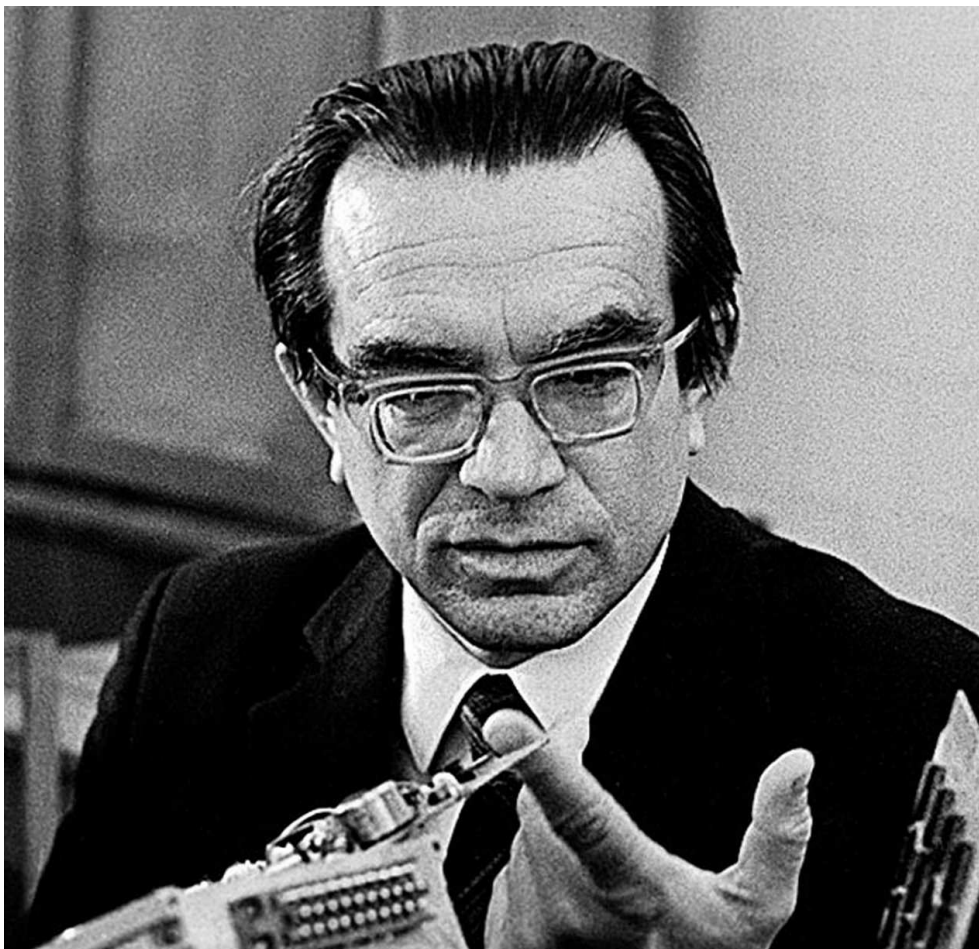
Зимой 1942 года в помещении склада сельскохозяйственного института под Новочеркасском скрывались от немцев два молодых человека. Ночами они таскали с полей мороженную картошку для пропитания и заодно разбрасывали по дорогам куски колючей проволоки. Один раз чуть не попались напоротившейся на эту проволоку группе немецких солдат на машине и чудом сумели убежать под обстрелом.

Одним из этих молодых людей был будущий академик АН СССР, АН УССР и ряда зарубежных академий, всемирно признанный авторитет в области кибернетики Виктор Михайлович Глушков. Его молодость может послужить основой для остросюжетного триллера — кажется невероятным, чтобы это все могло произойти с одним человеком. Правда, такой боевик вряд ли получился бы развлекательным. Ровесник поколения, ушедшего на войну прямо из школьных стен, юный Виктор Глушков не был принят в ряды действующей армии из-за близорукости, но не один раз мог пополнить ряды своих сверстников, практически поголовно оставшихся на полях сражений. Его мать Вера Иосифовна, депутат Шахтинского горсовета, была арестована немцами по доносу и расстреляна осенью 1942 года, но Виктору удалось скрываться в течение нескольких зимних месяцев. После освобождения города Шахты от оккупации в феврале 1943, его мобилизовали на восстановление шахт Донбасса. Он дважды попадал под завал и второй раз просидел в забое восемь часов, гадая — вспомнит ли кто-нибудь о том, что он тут находится?

---

<sup>1</sup> Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. — Киев: фирма "КИТ", ПТОО "А.С.К.", 1995. - 384 с.

( [http://it-history.ru/images/1/17/Malinovsky\\_history.pdf](http://it-history.ru/images/1/17/Malinovsky_history.pdf) )



Виктор Михайлович Глушков, 1970-е годы

Виктор Михайлович Глушков более всего известен, как один из первопроходцев советских информационных технологий, сделавший чрезвычайно много для их развития. Но специалистам Глушков известен своими научными работами еще в целом ряде дисциплин. Трудно переоценить его вклад в математику, информатику, кибернетику, вычислительную технику и программирование, где он создал собственные научные школы. Значительные успехи были достигнуты им в теории топологических групп и топологической алгебре; теории цифровых автоматов; создании новых ЭВМ; развитии методов кибернетики и в частности, систем искусственного интеллекта; создании автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами и промышленными

предприятиями; разработке основ построения общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством (ОГАС); в вопросах развития информационного общества. Его заслуги на выбранном им поприще были высоко оценены международной организацией IEEE Computer Society: Виктор Михайлович в 1996 году, через четырнадцать лет после своей кончины, удостоен медали «Computer Pioneer».

Все знавшие его люди в своих воспоминаниях подчеркивают фантастическую работоспособность Виктор Михайловича. Подсчитано, что им опубликовано более восьмисот печатных работ, причем более пятисот из них написаны собственноручно. Характерный штрих к личности В. М. Глушкова: еще в девятом классе он по собственной инициативе прочел Гегеля. После этого ему уже не приходилось напрягаться, сдавая диамат в институте — он знал предмет лучше преподавателей, которые, разумеется, Гегеля и в руки не брали.

## Начало пути

Виктор Михайлович Глушков родился 24 августа 1923 года в Ростове-на-Дону в семье горного инженера. В школе он учился на «отлично», учеба ему давалась легко. Виктор Михайлович рассказывает о том, как пришел к изучению математики: *«Отец был страстным радиолюбителем и приобщил меня к этому делу. Когда мы жили на шахте им. Артема, он все время мастерил радиоприемники и аккумуляторы. Я смотрел, как отец паяет, слушал радиопередачи и уже летом между четвертым и пятым классами начал сам делать радиоприемники. Причем меня уже не удовлетворяло слепое повторение известных схем, я начал изучать книги сначала для радиолюбителей, потом по радиотехнике. И когда пошел в пятый класс, то уже стал делать радиоприемники по собственным схемам. Следует сказать, что в этом большую роль сыграли научно-популярные журналы, такие как „Техника молодежи“, „Знание и сила“, которые в то время были очень интересными. Не помню, в каком из них увидел конструкцию электропушки с тремя соленоидами и лепестками-держателями, между которыми зажимался стальной сердечник — снаряд. При включении пушки снаряд пролетал первый соленоид и размыкал контакты, через которые подавался электрический ток. Затем он влетал в следующий соленоид и т. д. Я сделал пушку точно по описанию, и она работала, но плохо, потому что механические контакты зажимали снаряд сильнее нормы. И тогда мне удалось сделать первое изобретение — систему управления полетом снаряда, и моя пушка заработала лучше, чем описанная в журнале. Это окрылило и подтолкнуло к мысли сделать прицельное устройство для определения угла поднятия ствола пушки.*



Михаил Иванович Глушков



Вера Иосифовна Глушкова

*Для устройства прицеливания понадобился расчет кулачково-эксцентрикового механизма. Я понял, что нужны математические знания. Математика необходима была и при решении другой проблемы — точного расчета силы тяги и динамики полета снаряда. Эти задачи решаются методами дифференциального и интегрального исчисления, требуют очень тонкого понимания физики твердого тела, магнетизма. Это были первые задачи, которые я сам себе поставил. Тогда я учился в пятом классе. С тех пор я приучил себя не просто перелистывать книгу и извлекать знания неизвестно для чего, а обязательно под определенную задачу. Трудная задача требует, как правило, самых разнообразных знаний. В чем преимущество такого метода усвоения знаний? Когда вы просто читаете книгу, то вам кажется, что все поняли. А на самом деле в памяти почти ничего не отложилось. Когда читаешь под углом зрения, как это можно применить к своим задачам, тогда прочитанное запоминается на всю жизнь. Такому способу обучения я следовал всегда».*

В 1941 году Глушков с отличием окончил среднюю школу № 1 в г. Шахты. Он намеревался заняться теоретической физикой, увлечение которой выросло



из задачи расчета электромагнитной пушки. Однако в день выпускного вечера (тогда это называли «выпускным балом») началась война. В. М. Глушков: *«Война нарушила и мои планы. Вместо Московского университета, куда я собирался поступать на физический факультет вместе с четырьмя школьными товарищами, я подал заявление в артучилище. Однако меня не взяли, и военкомат выдал справку, что я негоден к службе в армии, но могу привлекаться к физическому труду. Я поступил в Ростовский университет. Уже 29 сентября первокурсников мобилизовали на рытье окопов на Таганрогском направлении, а студентов старших курсов эвакуировали в Ташкент».*

Город Шахты оказался на самой линии фронта, и в 1942 году был захвачен немцами. Виктор с матерью, депутатом горсовета, пытались убежать, но им не удалось: *«Переправа была все время занята, а на второй день на том берегу, куда мы хотели попасть, показались немецкие танки. Мы возвратились в Шахты и укрылись у знакомых на окраине города, уже занятого немцами. Жили в подвале. Было начало августа. Время от времени приходилось ходить на старую квартиру за вещами, которые мы обменивали на продукты. 13 октября мать пошла одна и не вернулась. Я пытался искать ее в пересыльных лагерях, обошел шесть-семь лагерей под Ростовом и Новочеркасском. Прячась в развалинах, наблюдал как перегоняли из лагеря в лагерь арестованных и пленных, надеясь, что увижу мать, но все безрезультатно. Судьба ее выяснилась после войны. Она была депутатом Шахтинского горсовета. Ее выдала управдом, немка по происхождению. Маму, по-видимому, расстреляли на шахте имени Красина, где проходили массовые казни. За несколько месяцев, что фашисты находились в Шахтах, они расстреляли более трех с половиной тысяч человек».* Именно к этому времени относится его «подпольное» существование, описанное в начале очерка.

После окончательного освобождения Ростовской области в 1948 году В. М. Глушков закончил Новочеркасский индустриальный институт и одновременно математический факультет Ростовского университета. В учебе еще со школы общению с учителями он предпочитал самостоятельную подготовку, потому ему удавалось сдавать экзамены и там, и там. На последнем курсе он женился на Валентине Михайловне Папковой. Ее отец был репрессирован в 1937 году, мать умерла на следующий день после ареста, во время войны она оказалась в оккупированном немцами Таганроге. Тогда на этот факт биографии смотрели косо, что доставило неприятности и самом Глушкову. Его сокурсник В. Г. Ушаков вспоминает: *«За отличные успехи в учебе и общественной работе его (как и меня) представили к Сталинской стипендии, но наши кандидатуры отклонили, так как перед*

*поступлением в институт мы оба прожили несколько месяцев на оккупированной территории».*



Виктор и Валентина Глушковы, конец 1940-х годов

В том же году по распределению Глушков был направлен на Урал в одно из учреждений нарождавшейся атомной промышленности. Приехав в Нижний Тагил к сестре матери Глушкова, откуда еще оставалось километров сто до пункта назначения, он обнаружил, что распределение переиграли, и можно было и не уезжать из Новочеркасска: пришло распоряжение Министерства высшего образования о направлении на работу в Новочеркасский индустриальный институт. Денег на возвращение не было: молодая пара потратила на переезд все свои средства. Глушкову удалось устроиться в Свердловске (ныне Екатеринбург) на преподавательскую работу в Лесотехническом институте.

В октябре 1951 года под руководством профессора С. Н. Черникова защитил кандидатскую диссертацию на тему «Теория локально-нильпотентных групп

без кручения с условием обрыва некоторых цепей подгруппы». В 1952 году внимание Глушкова привлекла пятая проблема Гильберта, связанная с теорией топологических групп, поставленная знаменитым немецким математиком в 1900 году в числе 23 наиболее крупных и сложных проблем математики. Отдельные частные задачи, связанные с этой проблемой, к 1952 году были решены. Однако к этому времени в теории топологии была сформулирована обобщенная пятая проблема Гильберта, и В. М. Глушкову удалось ее решить, что составило предмет его докторской диссертации на тему «Топологические локально-нильпотентные группы», которую он защитил в 1955 году в Московском государственном университете (руководителем был крупнейший советский алгебраист Александр Геннадиевич Курош). Решение обобщенной пятой проблемы Гильберта вывело Глушкова в ряд ведущих алгебраистов мира. В конце жизни сам Виктор Михайлович так характеризовал эту работу: *«Подавляющее число математиков-профессоров не смогут даже точно сформулировать то, что я доказал»*.

По автобиографии Глушкова хорошо видно, что жизнь и карьеру его во многом определял случай: можно только догадываться, что потеряла советская атомная отрасль в лице амбициозного и честолюбивого молодого ученого. И вот вновь развилка: в 1955 году во время подготовки защиты в Москве он познакомился с академиком АН УССР Б. В. Гнеденко, заведовавшим тогда бывшей лабораторией Лебедева в Феофании. Б. В. Гнеденко предложил ему переехать в Киев. Из очерка о Б. Н. Малиновском читатель узнает, что Гнеденко повседневное руководство фактически переложил на старших сотрудников и, очевидно, искал замену себе на этом посту. Однако Гнеденко понимал, что молодому ученому-теоретику, руководившему небольшой кафедрой теоретической механики в провинциальном вузе, будет, вероятно, сложно вписаться в работу отдела, большая часть сотрудников которого — инженеры, и притом в совершенно новой тогда области электроники. Потому он предложил выбор между этой лабораторией вычислительной техники и кафедрой на мехмате Киевского университета.

Выбор был сделан, едва самолюбивый Глушков побеседовал с деканом мехмата. Фамилии его Глушков не называет: *«Он сидел такой важный, поинтересовался, какой кафедрой я заведовал. Услышав, что это Уральский лесотехнический институт, кафедра теоретической механики, отнесся ко мне с недоверием, сказал, что здесь университет столичный, тут высокие требования. Короче, мне сразу расхотелось в университет. Но я, впрочем, с самого начала решил, что пойду именно в академию, а не в университет. А в академии Гнеденко сводил меня к Г. Н. Савину. Он был тогда вице-президентом и отвечал за секцию физико-математических и технических*

наук. Он тоже немножко засомневался, смогу ли я руководить сразу сотнями сотрудников, если на Урале руководил единицами (а это действительно совсем разные вещи: руководить маленькой кафедрой и руководить институтом — организационно абсолютно не похоже одно на другое). Но когда мы поговорили о том, как я собираюсь все это делать, он одобрил мои намерения и согласился принять на работу в академию».

## Киев

Так молодой математик, занимавшийся чистой теорией в ее самых абстрактных проявлениях, с весны 1956 года стал руководить лабораторией вычислительной техники в Институте математики АН УССР. Разумеется, в коллективе, где одних только кандидатов наук было шесть человек, и на счету которого была первая в стране вычислительная машина МЭСМ, его встретили с недоверием. Но, как показало время, Глушков справился блестяще. Хотя первое время не обошлось и без конфликтов: деятельность Глушкова на Украине имела множество положительных последствий, но не всегда протекала гладко.

Самолюбивый Глушков в своих отношениях с людьми сильно отличался от С. А. Лебедева, умудрявшегося настоять на своем и при этом за всю жизнь ни с кем всерьез не поссориться — по крайней мере по собственной инициативе. Показателен конфликт Глушкова с академиком Б. В. Гнеденко, который, собственно, и пригласил Глушкова в Киев. Б. В. Гнеденко хотел создать отдельный институт по проблемам кибернетики (и, вполне вероятно, возглавить его), тогда как Глушков добился преобразования в институт ВЦ АН УССР, которым он руководил.

Б. Н. Малиновский так вспоминает об этом: «Б. В. Гнеденко и Е. А. Шкабара подняли вопрос о создании в дополнение к ВЦ АН УССР института по проблемам кибернетики. Виктор Михайлович добился другого решения этого вопроса — на базе ВЦ АН УССР был создан Институт кибернетики АН УССР, стал его директором. Борьба между Б. В. Гнеденко и В. М. Глушковым была весьма острой. Тогда я был очень занят работой по созданию УМШН „Днепр“ и в ней не участвовал. Тем не менее, отклики об этом доходили до меня. Запомнился резкий комментарий Виктора Михайловича:

— Если Борис Владимирович будет настаивать на своем предложении, я во всеуслышание скажу, что он ничего не понимает в кибернетике!

В результате Б. В. Гнеденко переехал в Москву. (Е. А. Шкабара, разработчик устройства управления МЭСМ, еще при организации ВЦ АН УССР не прошла

*по конкурсу на должность старшего научного сотрудника и перешла на работу в институт Н.М. Амосова.)»*



Екатерина Алексеевна Шкабара, 1940-е годы

***Екатерина Алексеевна Шкабара***

Последние слова Бориса Николаевича требуют некоторого пояснения — как это так, чтобы активный участник строительства первой в стране вычислительной машины, один из лучших в стране специалистов в дефицитнейшей в те годы области — и не прошел по какому-то формальному конкурсу? Екатерина Алексеевна Шкабара (1912–2002), чья фамилия неоднократно появлялась на страницах этого сборника, была непростым человеком, с трудным жизненным

путем, который едва ли способствовал формированию ее характера в лучшую сторону. Борис Николаевич вспоминает, что ему, как парторгу лаборатории, приходилось *«нет-нет да и одергивать Л. Н. Дашевского в его стычках с Е. А. Шкабарой»*, где, впрочем, *«он чаще всего оказывался неправой стороной»*. В 1933 году в Харькове арестовали почти всех ее родных — отца и отчима (оба были агрономами — как пишет в своей автобиографии<sup>2</sup> сама Екатерина Алексеевна, *«ведь надо же было найти виноватых в голодоморе на Украине в 1933–34 гг.»*), а заодно и мать. Мать, правда, выпустили через несколько месяцев, а отца судили и выпустили только в 1936 году. Тогда еще не давали запредельных сроков в 10 лет и более, с последующей ссылкой, как это практиковалось в конце тридцатых годов, потому отец спокойно устроился на старое место работы. Но Екатерине Алексеевне это уже не очень помогло. Ее и брата выгнали из института (*«детям „врагов народа“ не место в советском вузе»*, приводит слова руководителя ХЭТИ Шкабара), но потом восстановили, благодаря заступничеству М. И. Ульяновой, к которой в Москву ездил брат.

Как самое светлое время в жизни, вспоминает Екатерина Алексеевна годы работы над МЭСМ под руководством С. А. Лебедева. По предложению самого Лебедева, ее выбрали парторгом лаборатории. Гроза разразилась в 1953 году, когда Лебедев уже окончательно оставил Киев. Е. А. Шкабара так пишет об этом: *«...в 1953 году получила я очень горький и оскорбительный удар: меня исключали из партии, заменив в последний момент исключение на строгий выговор. Снова, через 30 (правильно, очевидно, 20 — Ю. Р.) лет я стала дочерью „врага народа“, репрессированного в 1933 году. Вспомнили, что в 1933 году меня исключали из ХЭТИ. Моя работа в течение 15 лет на военном заводе и в засекреченной лаборатории, оформление на эту работу, то, что я была парторгом лаборатории, доклады, которые я безотказно делала по поручению партбюро Института электротехники — всё было зачеркнуто — я была только „дочерью врага народа“ (а сам „враг“ уже давно работал научным сотрудником Казаровичской опытной станции). Самое обидное было то, что никто из моих товарищей, сослуживцев не сказал: „но ведь она не только „дочь врага“, она сама честно работала все эти годы“. Плачу я очень редко, но тогда, идя вечером домой с собрания я плакала — было очень горько. Увы — это было не последнее в моей жизни „испытание на прочность“»*.

Отношения с Глушковым у Екатерины Алексеевны не заладились с самого начала, потому она вспоминает о нем в довольно резких выражениях, хотя и отдает должное его таланту: *«В 1957 г. лаборатория С. А. Лебедева была преобразована в Вычислительный центр, а в 1961 г. в Институт кибернетики, директором которого стал В. М. Глушков, талантливый ученый с необыкновенной памятью и эрудицией. Он обладал способностью убеждать слушателей в вещах самых невероятных. Очень тщеславный и властолюбивый, он считал всё и всех на своем пути к славе. Мы разошлись с ним в ответах на детский вопрос: „Что такое хорошо, а что такое плохо?“, и я была вынуждена покинуть коллектив, в котором проработала более 10 лет»*. Е. А. Шкабара оказалась в результате в Институте физиологии Н. А. Амосова, где руководила лабораторией физиологической кибернетики.

<sup>2</sup> С автобиографией Е. А. Шкабары можно ознакомиться здесь: <http://users.i.kiev.ua/~nsverb/autobiogr/avt.htm>.

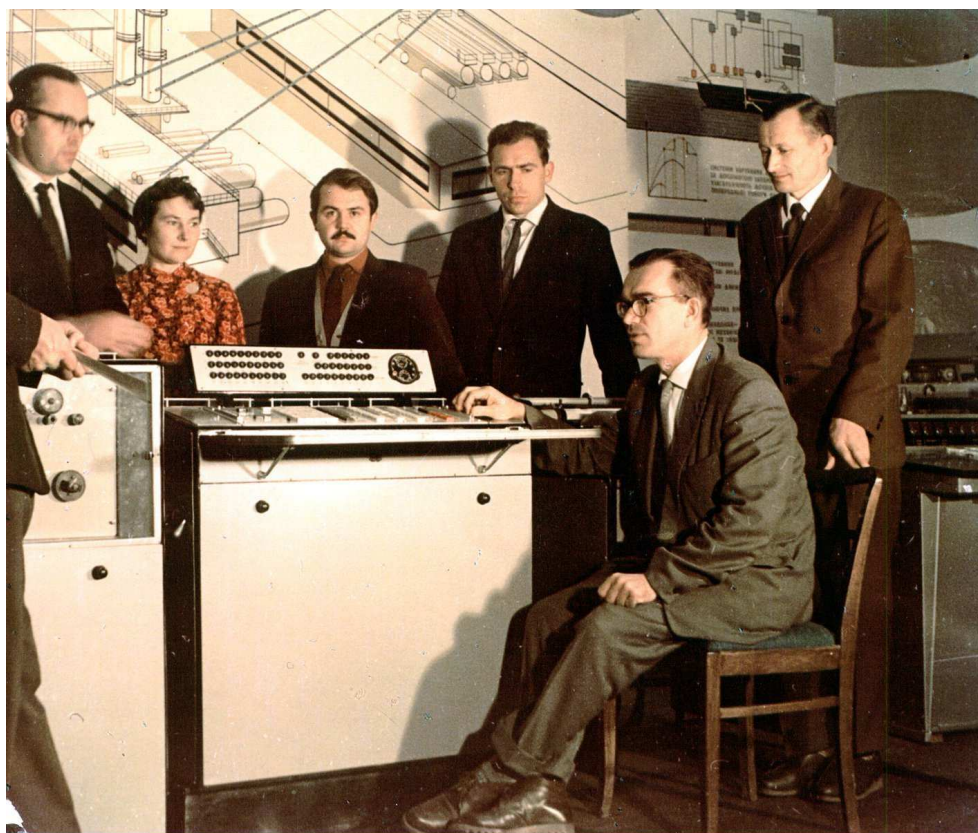
Однако, положительные последствия назначения Глушкова на пост заведующего лабораторией неоспоримы. Он с ходу включился в работы лаборатории. З. Л. Рабинович вспоминает: *«Была уже введена в опытную, а затем и в регулярную эксплуатацию машина СЭСМ — первый в Союзе матрично-векторный процессор с конвейерной организацией вычислений и совмещением ввода данных и расчетов. Архитектура СЭСМ была построена по идеям С. А. Лебедева. Отметим в связи с этим, что Глушков „не отгородился“ от этой работы, а, наоборот, проявил очень важную и характерную для него инициативу. Преодолев традиционное сопротивление разработчиков (работа сделана, чего уж там!), он засадил нас за написание книги. Для этого были веские основания: СЭСМ содержала ряд структурных новинок, имеющих определенное самостоятельное значение (динамические регистры на магнитном барабане, система встроенной диагностики и др.). Книга была переиздана в США (по-видимому, это была одна из первых советских книг по вычислительной технике, появившихся за рубежом).*

*Исключительно важной работой лаборатории в то время было создание ЭВМ „Киев“. Она была начата по инициативе и под руководством Гнеденко, и ответственным за нее был Л. Н. Дашевский. Машина предназначалась для организуемого (на базе лаборатории) Вычислительного центра и должна была представлять существенно новое слово в вычислительной технике — иметь асинхронное управление (по-видимому, впервые в Союзе), ферритовую оперативную память, внешнюю память на магнитных барабанах, ввод-вывод чисел в десятичной системе счисления (аналогично СЭСМ), пассивное запоминающее устройство с набором констант и подпрограмм элементарных функций, развитую систему операций, включая групповые операции с модификацией адресов, выполняемых над сложными структурами данных, и др. Разработку вначале выполнял тот же коллектив, что и создал МЭСМ; в выборе операций участвовали В. С. Королюк, И. Б. Погребыский, Е. Л. Юценко — сотрудники Института математики АН Украины. В. М. Глушков подключился на завершающем этапе технического проектирования, сборки и наладки машины и, будучи вместе с Дашевским и Юценко руководителем работы, принял в ней активное участие. Завершилась она уже в стенах Вычислительного центра АН Украины».*

А вот что вспоминает о том времени С. С. Забара, тогда еще молодой специалист, пришедший в лабораторию в 1956 году: *«Творческая атмосфера в лаборатории была удивительной. Здесь незадолго до нашего прихода была создана первая в Европе вычислительная машина МЭСМ и работали Л. Н. Дашевский, Е. А. Шкабара, З. Л. Рабинович, Б. Н. Малиновский, С. Б. Погребинский, А. И. Кондалев, А. Л. Гладыш и др. Тогда все они были молодыми (немногим за тридцать), а сегодня мы говорим о них как об „отцах-основателях“. Это была плеяда подвижников-энтузиастов. Сами по*



себе яркие личности, озаренные талантом академика Лебедева, окрыленные выдающимся успехом своей работы, они, казалось, не ощущали границ своих возможностей. Работать с ними, жить в атмосфере их интересов, заслужить их признание было подлинным счастьем. И мы, молодые специалисты (общежитие за городом, зарплата минимальная), не мыслили себе другой судьбы, других учителей.



За пультом УМШН «Днепр». Слева направо: В. И. Скурихин, Л. А. Корытная, Л. А. Жук, В. С. Каленчук, В. М. Глушков, Б. Н. Малиновский. Киев, 1960 год.

Вот в эту обстановку и попал в 1956 г. Глушков. Ему было непросто, потому что после Лебедева лидером можно было стать только за счет интеллекта, а не по должности. Что с самого начала поразило в Викторе Михайловиче и сразу привлекло к нему? Прежде всего комплексное видение проблемы. Как будто он смотрел на наш мир с какой-то поднятой над землей точки и обзирал все пространство сразу. Все наши „старички“ были отличные специалисты, но все-таки в достаточно узкой области, а Виктор



*Михайлович обладал даром охватывать сразу всю совокупность проблем и при этом остро чувствовать направления перспективного развития. Я ясно помню, как в первых же своих высказываниях о вычислительной технике он четко сформулировал основные идеи ее развития, определил ближние и дальние цели нашей работы в этой области. Мы были поражены способностью Виктора Михайловича быстро вникать и профессионально разбираться практически во всех вопросах, связанных с созданием ЭВМ».*

Через год В. М. Глушков возглавил созданный на базе бывшей лаборатории вычислительной техники Вычислительный центр АН УССР. В декабре 1962 года на базе ВЦ АН УССР был организован Институт кибернетики АН Украинской ССР, который под руководством В. М. Глушкова стал крупнейшим в СССР научно-исследовательским и проектно-конструкторским центром в области информатики, кибернетики, вычислительной техники и автоматизированных систем управления.

Чтобы закончить с темой про «сложный» характер Глушкова, стоит упомянуть, что родные Лебедева в беседе с автором этих строк вспоминали, что он к Глушкову относился несколько скептически. Это не мешало Лебедеву признавать высокий уровень теоретической школы Глушкова и использовать ее разработки. Зиновий Львович Рабинович, один из ветеранов школы Лебедева, вспоминает о работах глушковского Института кибернетики, где он возглавлял один из отделов: *«Технический проект „Украина“ подвергся изучению и тщательному обсуждению на НТС МРП (доклад Виктор Михайлович поручил сделать мне как главному конструктору) и после довольно бурных дебатов (в которых главным оппонентом был сам С. А. Лебедев) был единодушно одобрен. Однако машина не была построена, хотя основные решения в ней были проверены на макетах, моделях, а также расчетным путем. Но весьма положительную роль эта разработка, безусловно, сыграла — принцип структурной интерпретации ЯВУ не только в малых, но и в высокопроизводительных машинах восторжествовал и был подхвачен в ряде высокоавторитетных организаций, из которых особенно показателен ИТМ и ВТ им. С. А. Лебедева, применивший его в качестве одного из двух основных фундаментальных принципов построения „Эльбруса“, первой отечественной суперЭВМ, получившей весьма положительные отзывы за рубежом. В монографии, посвященной „Эльбрусу“ об этом прямо сказано со ссылками на „МИР“, проект „Украины“ и лично на В. М. Глушкова».*

Из рассказов Б. Н. Малиновского следует, что Глушков излишне прислушивался к словам различных «информаторов», вертевшихся вокруг. Отметим однако, что В. М. Глушков умел быть объективным, когда хотел: характеристика президента АН УССР Б. Е. Патона, как «президента по

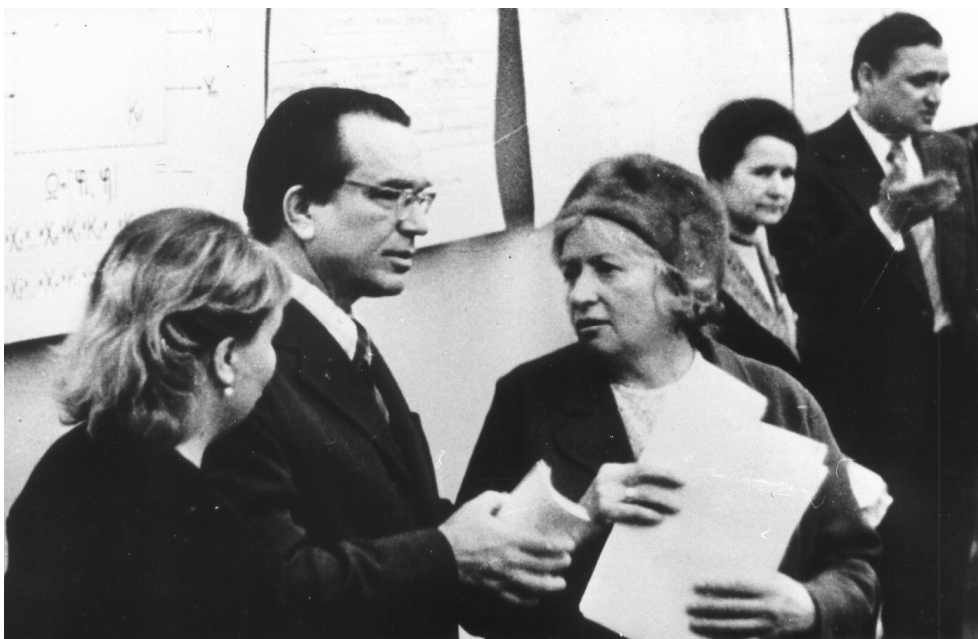
призванию», принадлежит именно Глушкову (несмотря на то, что когда-то Патон обошел его на выборах президента АН УССР, и Глушков переживал по этому поводу). Сыграло, очевидно, свою роль и предвзятое отношение к окружающим Валентины Михайловны Глушковой, ревниво относившейся к успехам тех, кого она полагала соперниками своего мужа. Малиновский вспоминает о Валентине Михайловне: *«Очень ревностно относиться к оценке деятельности мужа, она иногда теряла чувство меры. Встречи с ней, когда мной готовилась книга о жизни и творчестве В. М. Глушкова, проходили в весьма острой и жесткой полемике. Она, например, упорно не признавала роль С. А. Лебедева в развитии вычислительной техники в Украине, считая, что все началось с работ В. М. Глушкова. Я на себе испытал ее пристрастность при подготовке материала о Викторе Михайловиче. Помню, после очередного горячего разговора (а я считал необходимым ознакомить ее с полным текстом рукописи), она раздраженно пригрозила:*

*— Поставлю Вашей рукописи красный свет!».*

Из подобных свидетельств автор этих строк заключает, что в распространенном сейчас на Украине мифе о том, что всю советскую кибернетику и вычислительную технику якобы создал Глушков (об этом автору говорили многие), есть и немалая доля «заслуг» Валентины Михайловны.

## Теория и практика

Из сохранившихся свидетельств можно заключить, что интересы Глушкова все-таки сначала больше тяготели к теории. Сам Глушков говорит об этом так: *«Я решил превратить проектирование машин из искусства в науку».* Б. Н. Малиновский вспоминает, как в 1960 году Глушков фактически свалил на него, как на заместителя директора, повседневную работу по руководству ВЦ. В этот период Виктор Михайлович получил убедительные результаты в области теории цифровых автоматов, которые заложили фундамент для дальнейших работ по автоматизации проектирования ЭВМ. Развив теоретические разработки американских ученых, в первую очередь Клини и Мура, Глушков создал необходимый математический аппарат, при помощи которого стало возможно представлять компоненты ЭВМ, как схемы, так и программы, в виде алгебраических выражений. Эти результаты были внедрены при проектировании ЭВМ в Институте кибернетики АН УССР, а затем и в других организациях.



Виктор Михайлович Глушков и Екатерина Логвиновна Ющенко, 1960-е годы

Вклад Глушкова в теорию цифровых автоматов вызвал огромный интерес в международном научном сообществе: его знаменитая монография «Синтез цифровых автоматов» была переведена на английский язык и издана в США и ряде других стран. В 1964 году за цикл работ по теории автоматов В. М. Глушков был удостоен Ленинской премии. В том же году он был избран действительным членом АН СССР по отделению математики.

В 1961 году в журнале «Успехи математических наук» и в 1965 году в журнале «Кибернетика» В. М. Глушков опубликовал результаты исследований в области теории программирования и систем алгоритмических алгебр, которые стали фундаментальным вкладом в алгебру регулярных событий. В этой работе была доказана фундаментальная теорема о регуляризации произвольного алгоритма, в частности программы или микропрограммы.

Заслуга Глушкова состоит в том, что он предложил математический аппарат формализации функционирования произвольных кибернетических систем — аппарат систем алгоритмических алгебр (САА). В 1974 году аппарат САА получил развитие в области теоретического программирования, что получило отражение в монографии В. М. Глушкова, Г. Е. Цейтлина и Е. Л. Ющенко «Алгебра, языки, программирование». Как и другие разработки Глушкова, аппарат САА был использован на практике: для формализации семантики

адресного языка для ЭВМ «Днепр-2», модели двустороннего параллельного анализатора языка Кобол на ЕС ЭВМ, компонентов кросс-систем программного обеспечения специализированных мини- и микро-ЭВМ на ЕС ЭВМ.



Екатерина Логвиновна Ющенко, 1940-е годы

***Основоположник школы теоретического  
программирования на Украине***

Екатерину Логвиновну Ющенко (1919–2001) часто называют «украинской леди Лавлейс». Со знаменитой предшественницей ее роднит судьба, предоставившая обоим написать программы для первых компьютеров: в случае Екатерины Логвиновны это была первая советская ЭВМ МЭСМ, построенная в Киеве в 1951 году под руководством Сергея Алексеевича Лебедева.

Е. Л. Ющенко родилась в городе Чигирине в семье учителя истории и географии Рвачева Логвина Федоровича, бывшего революционера, в 1937 году арестованного как «врага народа». В 1938 году поступила в далекий от Украины Узбекский государственный университет в Самарканде, выбрав его потому, что он был одним из немногих в стране, гарантировавших поступившим общежитие. После окончания университета работала учителем в средней

школе, затем судьба ее свела с Борисом Владимировичем Гнеденко, будущим академиком АН УССР и директором тогда еще львовского филиала Института математики. После того как С. А. Лебедев был приглашен в московский ИТМ и ВТ, его лабораторию из Института электротехники АН УССР перевели в Институт математики, директором которого назначили Б. В. Гнеденко. Так Екатерина Логвиновна оказалась в легендарной лаборатории в Феофании под Киевом, где уже стоял в работающем состоянии первый компьютер в континентальной Европе — МЭСМ.

Е. Л. Ющенко была исполнителем большинства первых программных проектов для расчета на этом компьютере. В 1955 году она вместе с В. С. Королюком создает один из первых в мировой практике языков программирования высокого уровня (ЯВУ) — Адресный язык, основанный на идеях А. А. Ляпунова. Адресный язык был реализован на всех отечественных компьютерах первого поколения: «Днепр», «Киев», М-20, «Урал», «Минск». Е. Л. Ющенко была первым в СССР доктором физико-математических наук, которому эта степень была присвоена за работы по программированию. В 1956 году бывшую лабораторию С. А. Лебедева возглавил В. М. Глушков, и Екатерина Логвиновна становится его соратником на долгие годы. Екатерина Логвиновна была в числе авторов (с Б. В. Гнеденко и В. С. Королюком) книги «Элементы программирования», одного из первых учебников по программированию в СССР, изданного в 1961 году и затем неоднократно переиздававшегося, в том числе за рубежом.

В 1979–1983 годы В. М. Глушковым, Г. Е. Цейтлиным, Е. Л. Ющенко, В. П. Грицаем были опубликованы полученные ими результаты по анализу и синтезу параллельных программ, многоуровневому структурному проектированию программ. Была разработана система «МУЛЬТИПРОЦЕССИСТ» — структурный синтезатор алгоритмов и программ по их проектам, оформленным на языке сверхвысокого уровня САА. Система была реализована в 1981 году в ДОС ЕС ЭВМ. Исследования в этой области продолжила и развила киевская школа, в которую вошли такие ученые, как Е. Л. Ющенко, Г. Е. Цейтлин, В. Н. Редько и др.

В. М. Глушков рассматривал создание алгебры языка для конкретной области знаний как необходимый и неизбежный этап ее математизации. Он утверждал, что развитие общих алгоритмических языков и их алгебры приведет к тому, что выражения в этих языках (программы для ЭВМ) станут столь же привычными, как и аналитические выражения, исчезнут различия между аналитическими и общими алгоритмическими методами. И в результате мир компьютерных моделей станет основным источником развития новой современной математики, как это и происходит сейчас.



Глушков и разработчики ЭВМ «Промінь». Слева направо: Н. А. Король, С. Б. Погребинский, Л. Н. Рогач, В. Д. Лосев, А. М. Дородницына, В. И. Журибеда, И. И. Попов, А. А. Стогний, А. И. Толстун

На базе работ в области теории проектирования ЭВМ, опубликованных Глушковым в середине 1960-х годов в журнале «Кибернетика» и в «Вестнике АН СССР», в Институте кибернетики был создан язык для описания алгоритмов и структур ЭВМ. На его базе был реализован ряд уникальных систем автоматизированного проектирования (САПР ЭВМ): «ПРОЕКТ-1», «ПРОЕКТ-ЕС», «ПРОЕКТ-МИМ», «ПРОЕКТ-МВК». В 1970-е годы эти системы были переведены на ЕС ЭВМ и стали использоваться для автоматизации проектирования во многих организациях СССР.

## Конструктор ЭВМ

Будучи руководителем Вычислительного Центра АН УССР, а затем директором Института кибернетики, костяком которых стал коллектив, работавший над первыми отечественными ЭВМ, В. М. Глушков просто не мог не втянуться в область создания средств вычислительной техники. В 1958 году он выдвинул идею создания универсальной управляющей машины, которая управляла бы производственными процессами и использовалась бы в

информационно-измерительных системах. «Первой ласточкой», созданной под руководством В. М. Глушкова и Б. Н. Малиновского, стала ЭВМ «Днепр»<sup>3</sup>. Она появилась 1961 году практически одновременно с первой американской управляющей машиной RW-300.

Принципы, сформулированные Глушковым при создании ЭВМ «Днепр», были использованы при проектировании последующих моделей управляющих машин. Все они имели небольшую разрядность машинного слова (26 разрядов), что было достаточно для задач управления технологическими процессами, высоконадежную защиту программ и данных, универсальные устройства связи с объектом.

Параллельно были проведены работы по управлению сложными технологическими процессами на расстоянии (на базе ЭВМ «Киев»): выплавкой стали в бессемеровском конверторе на металлургическом заводе в Днепродзержинске и колонной карбонизации на содовом заводе в Славянске.

Институт кибернетики большое внимание уделял также созданию вычислительных средств для инженерных расчетов. В 1963 году была выпущена ЭВМ «Промінь». А через два года появилась знаменитая серия машин МИР (Машина Инженерных Расчетов): МИР-1, МИР-2, МИР-3, в которых машинный язык, аналогичный Алголу, был частично реализован на аппаратном уровне.

---

<sup>3</sup> О создании ЭВМ «Днепр» подробно рассказывается в очерке о Борисе Николаевиче Малиновском, помещенном в этом сборнике.



За пультом ЭВМ «МИР-2». В руке оператора — световое перо (фото автора, 1975 год)

### **ЭВМ «МИР» — советский персональный компьютер**

Признанный авторитет отечественного и мирового программирования академик А. П. Ершов уже в восьмидесятые годы как-то бросил реплику о том, что если бы Институт кибернетики АН Украины не прекратил работы по «МИРам» и продолжалось их развитие и производство, то в Советском Союзе была бы лучшая в мире персональная ЭВМ. Какие у него были основания для таких заявлений?

Рядовой компьютерный пользователь шестидесятых годов мог никогда не увидеть ЭВМ вживую: все общение происходило через неприветливого дежурного диспетчера в узком окошечке. Многие зависело от аккуратности молоденьких операторш «устройств подготовки данных» (УПД) — при малейшей ошибке вам возвращали всю колоду перфокарт с комментариями машины, в которых приходилось разбираться самостоятельно. Заменяв перфокарту с ошибочными кодами, вы были вынуждены снова становиться в очередь на «машинное время», поэтому отладка достаточно сложного расчета для рядового инженера могла длиться неделями и месяцами.

Появление «МИРов» решительно поменяло этот порядок. Теперь инженер самостоятельно садился за пульт машины и либо прямо набирал свою программу на пишущей машинке, либо вводил ранее подготовленную с перфоленты или магнитной карты. Язык «АЛМИР» (подмножество основного языка «Аналитик») был максимально приближен к инженерной практике, и

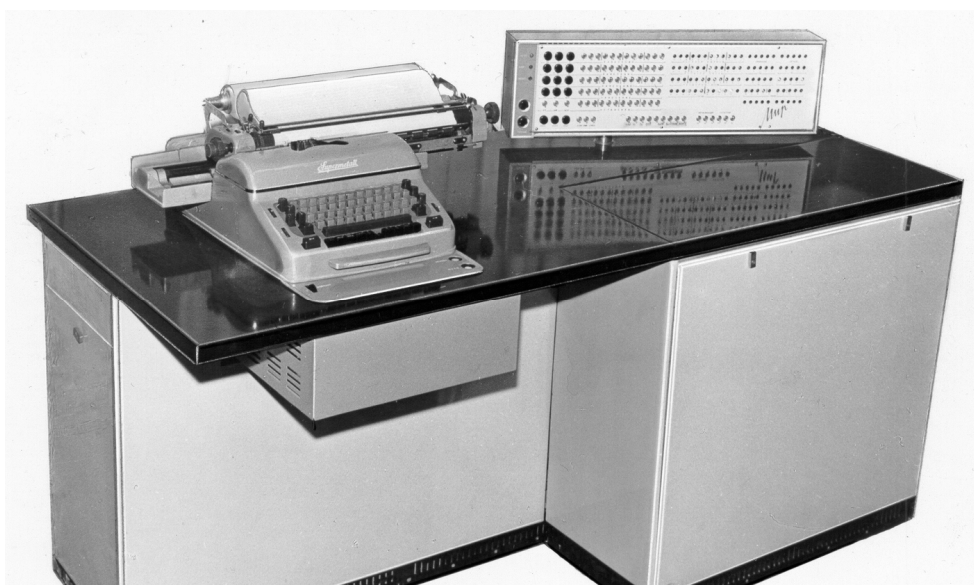


доступен для освоения любому, имеющему техническое образование, а система управления машиной на редкость прозрачна и продумана. «МИРы» были ориентированы на еще непривычный для тех времен диалоговый режим: результаты расчетов тут же выводились на ту же пишущую машинку, можно было немедленно внести изменения в программу и сразу повторить расчет.

МИР-2 даже имел некий прототип современного манипулятора мышь — световое перо (см. рис. на с. 20), с помощью которого можно было вносить изменения в текст программы на экране дисплея. Но самое главное крылось в архитектуре и конструкции машины: Глушков на практике доказал, что для эффективной организации вычислительного процесса совсем не нужны суперкомпьютеры.

В 48 килобитах (не килобайтах!) памяти МИР-1 «умел» оперировать:

- с системами линейных алгебраических уравнений до 20-го порядка;
- с системами обыкновенных дифференциальных уравнений до 16-го порядка;
- с дифференциальными уравнениями в частных производных;
- с системами нелинейных уравнений до 6-го порядка;
- с интегральными уравнениями и брать интегралы в буквенных обозначениях.



ЭВМ МИР-1

В «МИРе» не было фиксированной разрядности чисел: и для целых, и для реальных чисел она была такой, какой ее задавал программист. Для целого числа разрядность результатов вычислений ограничивалась только объемом памяти: МИР-2 запросто возводил 999 в степень 999, выдавая на печать ВСЕ

значащие цифры результата (порядка трех тысяч знаков). Неудивительно, что те, кому довелось в свое время поработать на «МИРах», через десяток лет рассматривали импортные IBM PC и Apple со встроенным Бейсиком, как до крайности примитивные и непродуманные изделия.

В подходе к конструированию «МИРов» в полной мере проявилось достоинство Глушкова, сочетавшего в себе математика мирового уровня с общетехнической подготовкой: напомним, как еще в детстве с помощью отца он конструировал радиоприемники и управляемые модели. В создании персональных компьютеров на Западе математики не участвовали, их авторами были инженеры-электронщики без основательной математической подготовки, что не могло не сказаться на уровне разработок. Как много потеряла отрасль от этого, можно видеть на примере присоединившегося к процессу создания первых компьютеров выдающегося математика Джона фон Неймана, которому сразу удалось далеко продвинуть теоретические основы конструирования вычислительных машин. Потому наличие теоретика Глушкова для советской компьютерной отрасли было невероятной удачей.

В конце 1960-х годов В. М. Глушков вплотную приблизился к решению проблемы принципиального изменения архитектуры ЭВМ. При разработке ЭВМ «Украина» им была предложена структура, отличная от классической модели фон Неймана. Эта машина построена не была из-за отсутствия необходимой элементной базы, но заложенные в нее идеи Виктор Михайлович в 1974 году изложил в докладе о рекурсивной ЭВМ на конгрессе Международной федерации по обработке информации (IFIP)\*. В его выводах было заявлено, что только разработка принципиально новой «нефоннеймановской» архитектуры вычислительных систем позволит решить проблему создания суперЭВМ, производительность которых увеличивается неограниченно при наращивании аппаратных средств (в отличие от «обычных» многопроцессорных ЭВМ, где рост производительности быстро снижается с увеличением числа вычислительных ядер).

Идея построения рекурсивной ЭВМ, основанная на использовании математического аппарата рекурсивных функций, так и осталась нереализованной из-за отсутствия в то время необходимой технической базы. Однако сам принцип вошел в арсенал современной информатики: рекурсивные функции изучает сейчас любой студент по специальностям, связанным с программированием.

В конце 1970-х годов Глушков предложил принцип макроконвейерной архитектуры ЭВМ со многими потоками команд и данных (архитектура MIMD по современной классификации), как принцип реализации «нефоннеймановской» архитектуры и получил авторское свидетельство на данное изобретение. Этот принцип в дальнейшем был реализован в

\* Это ошибка Б.М.Малиновского. Доклад "V. Glushkov, M. Ignatyev, V. Miasnikov, V. Torgashev. Recursive machines and computing technology" в Стокгольме сделал М. Б. Игнатьев (см. <http://computer-museum.ru/histussr/rvm.htm>)

макроконвейерной ЭВМ в Институте кибернетики под руководством В. М. Глушкова С. Б. Погребинским (главный конструктор), В. С. Михалевичем, А. А. Летичевским, И. Н. Молчановым. Машина ЕС-2701 (1984) и вычислительная система ЕС-1766 (1987) были переданы в серийное производство на Пензенский завод ЭВМ. На тот период это были самые мощные в СССР вычислительные системы с номинальной производительностью, превышающей рубеж 1 млрд оп./с. При этом в многопроцессорной системе обеспечивались почти линейный рост производительности по мере наращивания вычислительных ресурсов и динамическая реконфигурация.



ЭВМ МИР-2

## Выдающийся кибернетик

Еще живя в Свердловске, В. М. Глушков прочитал статью С. Л. Соболева, А. И. Китова и А. А. Ляпунова «Основные черты кибернетики»<sup>4</sup> и книгу А. И. Китова «Электронные цифровые машины»<sup>5</sup> — первую отечественную книгу-учебник по программированию ЭВМ и их применениям. Это в значительной степени повлияло на его дальнейшую научную специализацию. Вычислительная техника рассматривалась Виктором Михайловичем как основное техническое средство кибернетики. Такое понимание нашло

<sup>4</sup> Академик С. Л. Соболев, А. И. Китов, А. А. Ляпунов. Основные черты кибернетики. — «Вопросы философии» № 4, август, 1955. С. 136-148.

<http://www.kitov-anatoly.ru/naucnye-trudy/izbrannye-naucnye-trudy-anatolia-ivanovica-v-pdf/pervaa-pozitivnaa-stata-o-kibernetike>

<sup>5</sup> Китов А. И. Электронные цифровые машины. М.: Советское радио, 1956. 358 с.

<http://www.kitov-anatoly.ru/naucnye-trudy/izbrannye-naucnye-trudy-anatolia-ivanovica-v-pdf/elektronnye-cifrovye-masiny>

отражение в первой в мире «Энциклопедии кибернетики», подготовленной в двух томах по инициативе В. М. Глушкова большим коллективом научных сотрудников и специалистов и изданной в 1974 году под его редакцией. В энциклопедии освещались теоретическая, экономическая, биологическая и техническая кибернетика, теория ЭВМ, прикладная и вычислительная математика.

Глушков работал над реальным воплощением ключевых идей кибернетики, находившихся в то время на переднем крае науки. На рубеже 1950–1960-х годов, когда большинство еще воспринимало ЭВМ, как «большой арифмометр», руководимый им коллектив работал в направлениях, известных под общим названием «искусственного интеллекта»: распознаванием образов (В. А. Ковалевский), проблемами машинного перевода (А. А. Стогний), анализом и синтезом речи (Т. К. Винцюк) и другими.

Для этой цели были созданы одни из первых в мире устройств для ввода и вывода изображений. Г. Л. Гиммельфарб, один из ветеранов Института кибернетики, вспоминает: *«ЭВМ „Киев“ стала первой в Европе системой цифровой обработки изображений и моделирования интеллектуальных процессов. К ней были подключены два оригинальных периферийных устройства, которые позволили моделировать на ЭВМ простейшие алгоритмы обучения распознаванию образов и обучения целенаправленному поведению: устройство для ввода изображений с бумажного носителя или фотопленки и устройство вывода изображений из ЭВМ. (Оба устройства разработал В. И. Рыбак.) В те годы первые устройства вывода изображений из ЭВМ (прообразы сегодняшних дисплеев) имелись только в США. Устройств, аналогичных киевскому, по всей видимости, за рубежом тогда еще не было. На ЭВМ „Киев“ под руководством Глушкова в конце 50-х — начале 60-х годов была выполнена серия работ по искусственному интеллекту, в частности обучению распознавания простых геометрических фигур (В. М. Глушков, В. А. Ковалевский, В. И. Рыбак), моделированию читающих автоматов для рукописных и машинописных знаков (В. А. Ковалевский, А. Г. Семеновский, В. К. Елисеев), отслеживанию движения объектов по серии изображений, или кинограмме (В. И. Рыбак), моделированию поведения коллектива автоматов в процессе эволюции (А. М. Дородницына, А. А. Летичевский), автоматическому синтезу функциональных схем ЭВМ (Ю. В. Капитонова) и др.»*.

Высказываемые Глушковым идеи высоко оценивались не только в СССР, но и за рубежом, в том числе на родине кибернетики. Его статьи публиковались в Американской технологической энциклопедии, а знаменитая Британская энциклопедия заказала для издания 1973 года статью о кибернетике именно

Глушкову. В течение многих лет он был членом программных комитетов Международной федерации по обработке информации (IFIP) и автоматического управления (IFAC), исполнял обязанности консультанта правительств Болгарии, ГДР, ЧССР, был экспертом ООН, существенно влиял на формирование тематики международного института прикладного системного анализа (IIASA).



ЭВМ МИР-3

В. М. Глушков выступал с новыми идеями построения систем искусственного интеллекта типа «глаз-рука», «читающий автомат», «самоорганизующаяся система», систем автоматизации математических доказательств. Он работал над компьютерными системами имитационного моделирования таких процессов интеллектуальной деятельности, как принятие решений, отображение состояния и ситуаций в экономических, технических, биологических и медицинских системах. Получили развитие предложенные Глушковым подходы по использованию в автоматизированных информационных технологиях средств естественного языка. Разработанные им принципиально новые подходы и основанные на них методы и модели для систем обработки информации подготовили основу для развития современной информатики.

## Как погас ОГАС

Естественная для плановой экономики идея об автоматизированном управлении народным хозяйством с помощью вычислительных машин на рубеже пятидесятих-шестидесятих годов в Советском Союзе, как говорится, витала в воздухе. Первым мысли о применении ЭВМ в народном хозяйстве публично высказал один из конструкторов первых ЭВМ И. С. Брук в 1956 году в докладе на сессии Академии Наук. В 1957 году он опубликовал в центральном идеологическом журнале «Коммунист» статью «Электронные вычислительные машины — на службу народному хозяйству».

Первый конкретный проект в этом направлении принадлежит полковнику Анатолию Ивановичу Китову, руководителю Вычислительного центра Минобороны. В 1959 году Анатолий Иванович послал свой проект, получивший среди специалистов название «Красная книга», руководителю СССР Н. С. Хрущеву. В нем он предлагал создание Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ) двойного назначения — для управления национальной экономикой СССР и Вооруженными силами страны<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Подробнее о проекте «Красная книга» см. в очерке об Анатолии Ивановиче Китове: [http://it-history.ru/index.php?title=Китов\\_Анатолий\\_Иванович](http://it-history.ru/index.php?title=Китов_Анатолий_Иванович).



В. М. Глушков и С. Б. Погребинский за пультом ЭВМ «Промінь»

Первые инициативы Китова были поддержаны в ЦК и правительстве, но второе его письмо, начинавшееся с критики «родного» Министерства обороны, привело к разгромному результату: проект был отклонен, а сам Китов уволен из рядов Минобороны и исключен из партии. По существу проект «Красная книга» даже не рассматривался, и предложение Китова «перегнать Америку, не догоняя» осталось незамеченным.

Вторая попытка осуществить эту грандиозную идею была предпринята под руководством Виктора Михайловича Глушкова в начале шестидесятых. Он сумел заинтересовать идеей авторов «косыгинской реформы», и начало работ по проекту, получившему первоначальное название Единая государственная сеть вычислительных центров (ЕГСВЦ), было санкционировано в 1962 году самим заместителем председателя Совета министров СССР А. Н. Косыгиным. Где-то около 1970 года проект получил название ОГАС (Общегосударственной автоматизированной системы управления).

В 1982 году В. М. Глушков так вспоминал об этой задаче: *«К этому времени у нас в стране уже имелась концепция единой системы вычислительных центров для обработки экономической информации. Ее выдвинули академик,*



виднейший экономист В. С. Немчинов и его ученики. Они предложили использовать вычислительную технику, имеющуюся в вычислительных центрах, но не в режиме удаленного доступа. Экономисты, да и специалисты по вычислительной технике этого тогда не знали. Фактически они скопировали предложения, подготовленные в 1955 году Академией наук СССР о создании системы академических вычислительных центров для научных расчетов, в соответствии с которыми был создан Вычислительный центр АН Украины. Они предложили сделать точно то же для экономики: построить в Москве, Киеве, Новосибирске, Риге, Харькове и других городах крупные вычислительные центры (государственные), которые обслуживались бы на должном уровне и куда сотрудники различных экономических учреждений приносили бы свои задачи, считали, получали результаты и уходили. Вот в чем состояла их концепция. Меня, конечно, она удовлетворить не могла, так как к этому времени мы уже управляли объектами на расстоянии, передавали данные из глубины Атлантики прямо в Киев в вычислительный центр.

У нас в стране все организации были плохо подготовлены к восприятию обработки экономической информации. Вина лежала как на экономистах, которые практически ничего не считали, так и на создателях ЭВМ. В результате создалось такое положение, что у нас органы статистики и частично плановые были снабжены счетно-аналитическими машинами образца 1939 года, к тому времени полностью замененными в Америке на ЭВМ.

Американцы до 1965 года развивали две линии: научных машин (это двоичные машины с плавающей запятой, высокоразрядные) и экономических машин (последовательные двоично-десятичные с развитой памятью и т. д.). Впервые эти две линии соединились в машинах фирмы IBM.

У нас нечему было сливаться, так как существовали лишь машины для научных расчетов, а машинами для экономики никто не занимался. Первое, что я тогда сделал, — попытался заинтересовать конструкторов, в частности Б. И. Рамеева (конструктора ЭВМ „Урал-1“, „Урал-2“) и В. В. Пржиялковского (конструктора ЭВМ серии „Минск“), в необходимости разработки новых машин, ориентированных на экономические применения.

Я организовал коллектив у нас в институте, сам разработал программу по его ознакомлению с задачей, поставленной Косыгиным. Неделью провел в ЦСУ СССР, где подробно изучал его работу. Просмотрел всю цепочку от районной станции до ЦСУ СССР. Очень много времени провел в Госплане, где мне большую помощь оказали старые его работники. Это прежде всего Василий Михайлович Рябиков, первый заместитель председателя Госплана,



ответственный за оборонную тематику, И. Спирин, заведующий сводным сектором оборонных отраслей в Госплане СССР. У обоих был очень большой опыт руководства военной экономикой, и, конечно, они хорошо знали работу Госплана. С их помощью я разобрался со всеми задачами и этапами планирования и возникающими при этом трудностями. За 1963 год я побывал не менее чем на 100 объектах, предприятиях и организациях самого различного профиля: от заводов и шахт до совхозов. Потом я продолжал эту работу, и за десять лет число объектов дошло почти до тысячи. Поэтому я очень хорошо, возможно, как никто другой, представляю себе народное хозяйство в целом: от низа до самого верха, особенности существующей системы управления, возникающие трудности и что надо считать. Понимание того, что нужно от техники, у меня возникло довольно быстро. Задолго до окончания ознакомительной работы я выдвинул концепцию не просто отдельных государственных центров, а сети вычислительных центров с удаленным доступом, т. е. вложил в понятие коллективного пользования современное техническое содержание. [...]



В. М. Глушков выступает перед журналистами, 1960-е годы

Характерным было наличие распределенного банка данных и возможность безадресного доступа из любой точки этой системы к любой информации после автоматической проверки полномочий запрашивающего лица. Был разработан ряд вопросов, связанных с защитой информации. Кроме того, в

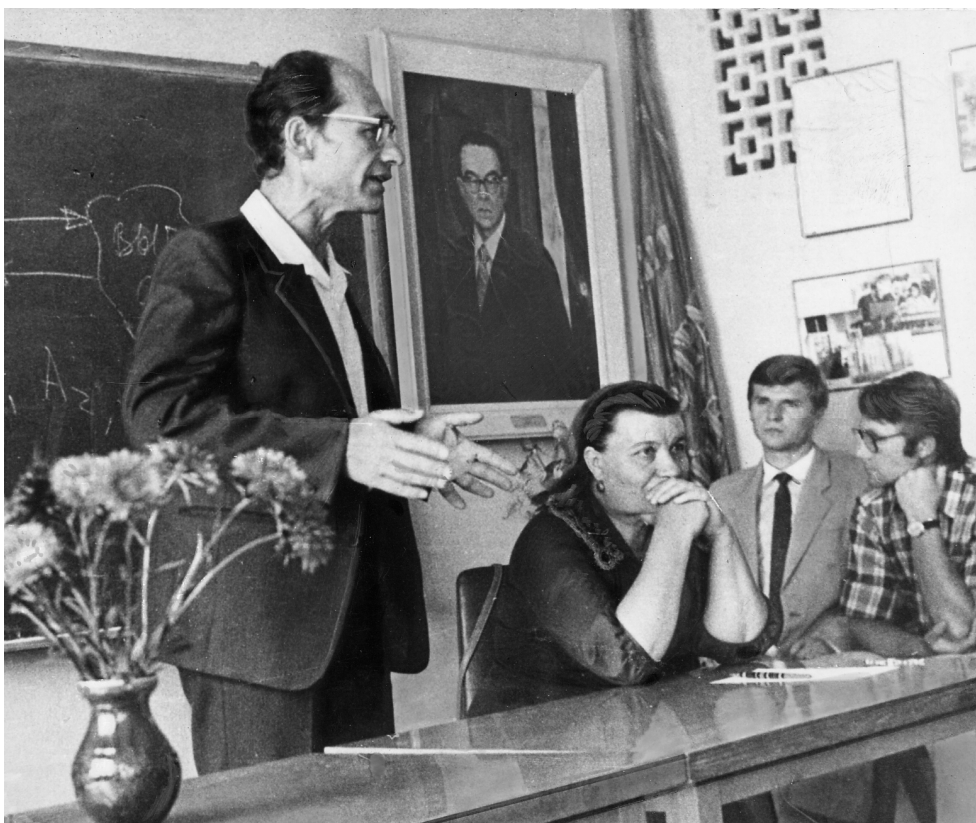
*этой двухъярусной системе главные вычислительные центры обмениваются между собой информацией не путем коммутации каналов и коммутации сообщений, как принято сейчас, с разбивкой на письма, я предложил соединить эти 100 или 200 центров широкополосными каналами в обход каналообразующей аппаратуры с тем, чтобы можно было переписывать информацию с магнитной ленты во Владивостоке на ленту в Москве без снижения скорости. Тогда все протоколы сильно упрощаются и сеть приобретает новые свойства. Это пока нигде в мире не реализовано. Наш проект был до 1977 года секретным».*

Глушков лично изучил работу многих объектов народного хозяйства: заводов различных отраслей, шахт, железных дорог, аэропортов, высших органов управления — Госплана, Госснаба, ЦСУ, Минфина. Он работал над применением макроэкономических моделей и способов совершенствования приемов государственного управления, что нашло отражение в его монографии «Макроэкономические модели и введение в ОГАС» (1975). Виктор Михайлович предложил концепцию ОГАС как единой системы сбора отчетной информации, планирования и управления народным хозяйством, информационной базы для моделирования различных вариантов развития народного хозяйства.

В предэскизном проекте ЕГСВЦ, созданном в 1964 году группой известных советских ученых (включая и А. И. Китова) из ряда известных научных центров страны во главе с В. М. Глушковым, предлагалось создание компьютерной сети, объединяющей примерно 100 крупных центров в промышленных городах и центрах экономических районов, объединенных широкополосными каналами связи с коммутацией сообщений и связанных с 20 тысячами центров предприятий и организаций. Предусматривались создание распределенного банка данных и разработка системы математических моделей для управления экономикой.

Глушков честно предупреждал, что ресурсы потребуются, возможно, большие, чем для атомного и космического проекта вместе взятых — хотя в конечном итоге и оправдаются. Но не это смутило высокое начальство: Глушков натолкнулся на тот же самый непреодолимый барьер, который ранее остановил инициативу Китова. Представленный в правительство в 1964 году проект ОГАС встретил резкие демагогические возражения руководства ЦСУ СССР, затем длительное время перерабатывался в ЦСУ СССР, Госплане СССР, но так и не был реализован. Препятствовали созданию ОГАС некомпетентность высшего звена руководства страной, нежелание среднего бюрократического звена работать под жестким контролем, неготовность общества в целом, несовершенство существовавших в то время средств вычислительной техники и связи, непонимание со стороны ученых-

экономистов (по выражению Глушкова, «которые вообще ничего не считали»). Один из характерных доводов оппонентов звучал так: *«Методы оптимизации и автоматизированные системы управления не нужны, поскольку у партии есть свои методы управления: для этого она советуется с народом, например, созывает совещание стахановцев или колхозников-ударников»*. Иронию иностранной прессы (*«Глушков собирается заменить кремлевских шефов вычислительными машинами!»*) воспринимали совершенно всерьез, как посягательство Глушкова на «святые основы». То есть концепции ОГАС и ЕГСВЦ, правильно отражающие в техническом плане централизованную структуру общественного устройства страны, встретили сопротивление самой общественной системы.



А. А. Летичевский (стоит) и Ю. В. Капитонова (справа) на семинаре в отделе В. М. Глушкова

От концепции ЕГСВЦ-ОГАС была осуществлена на практике лишь небольшая часть по созданию ведомственных автоматизированных систем управления (АСУ). Виктор Михайлович являлся главным идеологом и одним

из основных создателей индустрии АСУ в СССР. Прикладные разработки академика Глушкова и его школы охватывали широкий круг областей применения: автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП); системы автоматизации научных исследований и испытаний сложных промышленных объектов; автоматизированные системы организационного управления промышленными предприятиями (АСУП).

В. М. Глушков вместе со своими учениками и соратниками внес большой вклад в формирование и реализацию идей создания АСУТП, разработку соответствующей теории, математических, программных и специальных технических средств для управления технологическими процессами в микроэлектронике, металлургии, химической промышленности, судостроении. Усилиями специалистов Института кибернетики были автоматизированы испытания на механическую усталость материалов в Институте проблем прочности АН Украины, экспериментальные исследования в Институте геологии и геофизики, Институте проблем онкологии АН Украины. Работы по автоматизации испытаний сложных промышленных объектов были выполнены для морского флота и авиации.

В 1967 году на львовском телевизионном заводе «Электрон» была сдана в эксплуатацию созданная под его руководством первая в стране АСУП «Львов». Б. Н. Малиновский вспоминает: *«Во Львов был послан В. И. Скурихин с командой в пятнадцать человек. За два года система была создана. Скурихин и его ближайшие помощники — А. А. Морозов, Т. П. Подчасова, В. В. Шкурба и др. — все это время жили практически во Львове, работали по двенадцать и более часов в сутки, без выходных. Рассказывая об этих памятных днях, Скурихин вспомнил, как он встретил новый 1966 год: после напряженнейшего рабочего дня не пошел в гостиницу, а устроился спать на своем рабочем столе, да так и проспал всю новогоднюю ночь».*

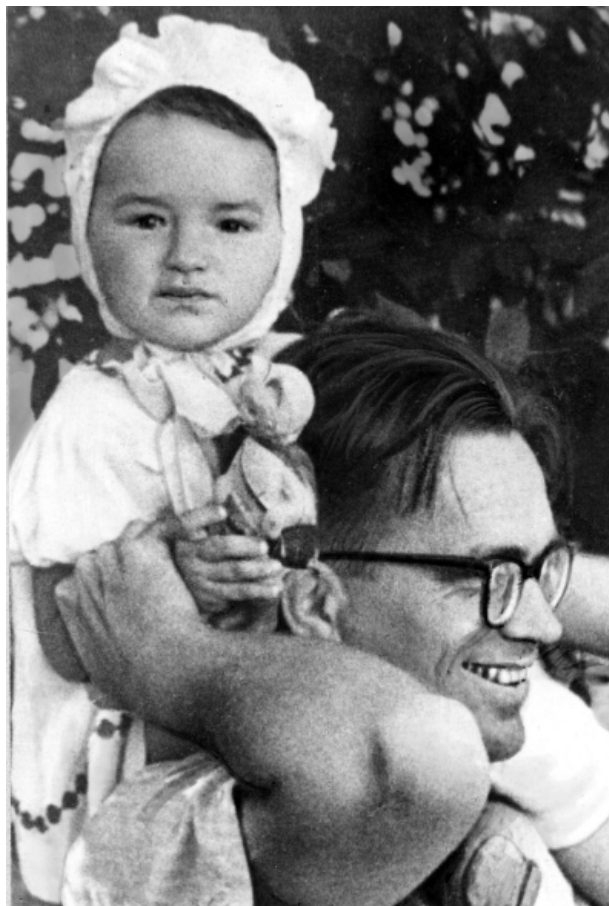
В тот же период была разработана типовая АСУП, предназначенная для внедрения на предприятиях девяти оборонных ведомств. Также В. М. Глушков активно занимался проектированием и внедрением другого типа автоматизированных систем — отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ). ОАСУ Минрадиопрома СССР, созданная под его научным руководством (причем в качестве главного конструктора выступил А. И. Китов), была признана типовой для всех девяти оборонных отраслей Советского Союза. В. М. Глушков длительное время исполнял обязанности председателя Совета директоров головных институтов оборонных отраслей по управлению, экономике и информатике.

Следует отметить, что в мире была предпринята еще одна попытка построения подобной глобальной системы управления экономикой — в

начале 1970-х годов в альендовском Чили под руководством английского кибернетика Стаффорда Бира. Проект «Киберсин» предпринимался в условиях экономики, неизмеримо меньшей по масштабам, чем советская, и куда более скудных ресурсов, и, возможно, поэтому был доведен до стадии куда большей готовности, чем советские прототипы. Проект был остановлен после пиночетовского переворота, но и сейчас имеются энтузиасты его возрождения.

## **Пророческие предсказания**

Со времен Виктора Михайловича Глушкова в компьютерных науках сменилась не одна эпоха. Кибернетика растворилась в информатике, революция, вызванная появлением персональных компьютеров, уже уступила место революции информационной. Виктор Михайлович, разумеется, не мог себе представить, что всего через четверть века после его смерти компьютеры станут карманными, у многих жителей страны появится по несколько устройств, объединенных глобальной общемировой сетью, а главным их качеством станут не вычислительные возможности, а коммуникационные.



В. М. Глушков с дочерью Олей, 1950-е годы

Тем интереснее, что еще в начале 1970-х он с большой степенью достоверности предсказал многие функции компьютеров будущего, реализованные в наши дни. Вот что он говорил в 1975 году в интервью издательству «Молодая гвардия»<sup>7</sup>:

*«— Виктор Михайлович, ну а как будет обстоять дело с памятниками культуры? Как будут накапливаться в памяти компьютера различная производственная информация, описания изобретений, открытий — это ясно. Так нельзя ли будет проделать то же самое я с произведениями искусства, литературы?»*

---

<sup>7</sup> В. М. Глушков, «Кибернетика XXI века. На вопросы журналиста Г. Максимовича отвечает академик В.М.Глушков». Из сборника: ФАНТАСТИКА 73–74. Сборник научно-фантастических рассказов. М., “Молодая гвардия”, 1975, стр. 261-264

— Недалеко то время, когда электронно-вычислительные машины станут кладовыми не только технических в научных знаний человечества, но и сокровищницами всего, что было создано им за многие века своего существования на Земле. В сущности, они станут огромной и вечной памятью его. Ведь мы уже говорили о том, что любую зрительную информацию можно представить в виде цифр. А это значит, что при усовершенствовании таких считывающих устройств можно будет разбить на мельчайшие точки любую картину из любого художественного музея. Затем прибор объективным образом оценит цвет каждой из них и разделит этот цвет на составляющие, как разделяется он, ну, скажем, в полиграфии при многоцветной печати.

И вот в таком цифровом виде бесценные сокровища живописи смогут храниться сколько угодно долго в электронной памяти компьютера. При этом они не будут выцветать, тускнеть, им не будет страшна никакая порча. В то же время они по первому же требованию смогут быть воспроизведены на экране. Для этой цели, конечно, придется создать телевизионные экраны невиданных ныне размеров, так как, для того чтобы воспроизвести в натуральную величину картину А. Иванова „Явление Христа народу“, нужен будет и соответствующий экран. Хотя вполне реально, что будет изобретен и другой способ воспроизведения подобной информации.

— А как же будет обстоять дело, ну, скажем, со скульптурами? Их ведь на экране не очень-то передашь.

— Я думаю, что вполне можно будет делать это с помощью голографии. Вы же, наверное, знаете, что она позволяет получить нормальное трехмерное изображение. Так что воспроизвести с ее помощью скульптурные произведения и архитектурные памятники не составит особого труда.

Вполне понятно, что с произведениями литературы дело будет обстоять куда проще. Ведь уложить в необъятную память компьютера книги всех библиотек мира будет очень просто. Ну а о том, что на магнитную ленту можно записывать музыку или кинофильмы, сегодня знают все. И опять же магнитная лента стареет куда медленнее, чем обычная киноплёнка. Так что с кинофильмами и музыкой дело обстоит еще проще.

— А как же будут объединены между собой и с потребителями все эти системы?

— Наши сегодняшние представления о связи коренным образом изменятся. Что такое современная система связи? Это только канал для передачи информации, канал, который соединяет жаждущих информации с очень ограниченным, по сути дела, источником ее. Создаваемая в нашей стране Единая система связи включит в себя огромный парк электронных машин и превратится в Единую систему хранения, обработки и передачи

информации. В ее задачу будет входить не только установление связи между людьми, но и людей с машинами и машин между собой. Подключение же Единой системы связи к Единой информационной системе равносильно тому, что канал будет черпать информацию из практически безбрежного ее источника.

Правда, создание такой информационной системы будет довольно продолжительным процессом. Я уже говорил, что на строительство ОГАС уйдет немало времени. После ее создания или параллельно с этим будут строиться сети по отраслям научных и технических знаний. Потом будут созданы сети общекультурных знаний. А далее произойдет их слияние.

Создание такой Единой информационной системы не только принесет огромную пользу людям, но и благотворно скажется на „уме“ самих ЭВМ. Включение компьютеров в такую огромную систему будет означать, в сущности, не только возможность „обучения“ их на своем собственном опыте, но и использование ими всей суммы накопленных до них знаний.

— Каким же образом люди будут общаться с этой огромной, разветвленной системой?

— Создание и усовершенствование светящихся люминесцентных экранов, экранов на жидких кристаллах и различных копирующих устройств позволит любому из нас получить быстрый доступ ко всему информационному богатству человечества. Пульты Единой информационной системы войдут, в каждую семью и станут столь же привычными и обыденными, как стали сегодня телевизоры, магнитофоны и телефоны. Через считанные секунды после запроса абонента любая книга из Библиотеки имени Ленина сможет быть „выдана“ читателю любого города на телеэкран его пульта. Буквально тотчас вы сможете иметь у себя на столе копию старинного манускрипта, сведения о только что найденном новом научном факте, справку о свойствах тех или иных материалов. Вполне возможно, что газеты и журналы перестанут выходить в привычном для нас виде. На том же самом экране можно будет увидеть по своему желанию полосы любой выходящей в стране газеты, страницы любого журнала.

— Это, пожалуй, неплохо. Но как быть тогда с довольно сильной привычкой человечества читать свежие новости на остановке или в транспорте? Надо от нее избавляться?

— Избавляться от нее нет никакой надобности. Вам достаточно будет взглянуть на экран, выбрать заинтересовавшую вас полосу газеты, нажать соответствующую кнопку. Специальное печатное устройство тут же снимет с нее копию, и, пожалуйста, читайте себе ее на здоровье в любом удобном для вас месте.



*По вашему запросу в любое удобное для вас время вы сможете прослушать любую лекцию, вроде тех, какие, например, читаются сегодня по учебной программе телевидения. Лекции эти могут храниться в памяти электронно-вычислительной машины. Если вы что-то не поняли в этой лекции или кто-то отвлек вас во время ее передачи, вы сможете вернуться назад и прослушать необходимый раздел сначала. Мало того, вы сможете задавать лектору вопросы и тотчас получать на них ответы. Многие вопросы, задаваемые ранее, повторяются, и их и ответы на них система помнит. Так что подобрать нужный ответ на ваш вопрос ей не составит труда.*

*Такова вполне вероятная перспектива „вычислительной“, по современной терминологии, техники. Пусть нарисованная картина может показаться нам сегодня несколько фантастичной, но завтра она будет вполне реальной.*

*— Виктор Михайлович, только что вы говорили, что в такой системе будет храниться чуть ли не вся информация, накопленная человечеством как за всю его историю, так и за последние пять минут. И разве можно допустить, чтобы совершенно все из этого океана информации было известно любому человеку? В конечном итоге это может принести и немалый вред. Я не говорю уж о данных, имеющих оборонный или секретный характер, но есть информация, предназначенная лишь для определенных групп людей. Скажем, детям до определенного возраста не стоит знать то, что предназначено для взрослых. Да, к примеру, и медяку совершенно не обязательны сведения, необходимые дипломату.*



Дочери В. М. Глушкова: Ольга (слева) с сыном Виктором и Вера с дочерью Викторией

— Ну, это уж совсем не проблема. В конце концов, каждую информацию можно закодировать. И чтобы получить доступ к ней, надо будет набрать определенный код на пульте с клавиатурой. Да и сами пульты в различных учреждениях могут быть разными, а регулировать доступ к секретной информации можно довольно просто».

Как мы видим, очень многие детали устройства современных компьютеров и Интернета были предсказаны Виктором Михайловичем практически безошибочно.

### **Может ли машина мыслить?**

Но вместе с тем в том же интервью содержался ряд довольно рискованных предположений, которые тоже заслуживают того, чтобы их прокомментировать — ведь это характерная черта эпохи, и забывать о ней было бы неправильно. Виктор Михайлович принадлежал к числу ученых, отвечавших на вопрос, поставленный в подзаголовке, практически безусловным «да». В интервью он много времени посвящает рассуждениям о том, что можно передать в машину само человеческое «я». Эта часть из его интервью напоминает фрагменты из фантастических книг некоторых современных авторов, а не рассуждения серьезного ученого:

«Сейчас учеными совершенно серьезно обсуждается проблема передачи машине информации с помощью биотоков. Человеку на голову надевают специальный шлем, который улавливает импульсы тока, выделяемые мозгом в процессе его деятельности. Импульсы эти будут расшифровываться, переводиться на машинный язык и вводиться в компьютер. Такой перевод на машинный язык, по-видимому, будет необходим, так как мозг действует скорее всего совершенно иначе, чем ЭВМ, — «нецифровым» способом. И таким образом вся информация, весь мыслительный процесс будет попадать непосредственно в электронно-вычислительную машину. Она будет воспринимать все приказы человека, лишь только он успеет о них подумать.

А теперь попытайтесь мне ответить на вопрос, что же такое человеческое самосознание...

Можете не стараться. Пока еще никто, даже из специалистов, не смог бы с полной уверенностью в своей правоте ответить на этот, казалось бы, и простой вопрос. Ученые так и не пришли к окончательному мнению, является ли самосознание генетически наследуемым или же оно плод информации, получаемой нами из внешнего мира, от общения со всеми и всем окружающим нас, то есть плод нашего мышления. И этот, второй, вариант вполне реален. Ведь возможно, что любой из нас познает, что он есть именно он, в процессе познания окружающего его мира, в процессе знакомства с подобными ему существами, в процессе изучения самого себя.

А попытайтесь ответить мне: что же такое вы сами, что такое ваше „я“ — телесная оболочка, которая, между прочим, постоянно меняется, или же ваши мысли, которые, хотя и претерпевают некоторые изменения, все же являются продуктом деятельности именно вашего мозга? Конечно, попутно вы можете возразить, сказав, что и мысли бывают заимствованными из книг или в процессе общения с кем-то. Это верно только отчасти, так как и в этом случае вы преломляете их в своем мышлении. Они как бы направляют ваше мышление, но никак не становятся им самим.

— Исходя из известной фразы: „Я мыслю, значит, я существую“, — можно сделать вывод, что любой из нас, а в данном случае и я сам, — это все же мои мысли, а не моя внешняя, физическая структура. Ведь человеческая индивидуальность складывается именно из мыслей, воспоминаний, из хода рассуждений, а не из внешних данных. Хотя, пожалуй, и они порой накладывают свой отпечаток на человека, на его образ мышления. Известно же, что многие внешне красивые люди, и в первую очередь женщины, холодны, эгоистичны, расчетливы. А человек, имеющий какой-то физический недостаток, чаще всего застенчив. Конечно, бывает и не так. Но подобные исключения только подтверждают правило.

— Что ж, в общем-то, все это правильно. Однако имейте в виду, что определенные черты характера формируются не самой внешностью, а внушаются человеку им же самим, его же мозгом, его же сознанием.

— Согласен, это действительно так.

— Приведу примеры, подтверждающие в какой-то мере, что индивидуальность человека — это в первую очередь его мысли. Человек попал в катастрофу. Стараниями врачей он выживает, но внешность его

настолько изуродована, что даже родные с трудом узнают его. Но вот он заговорил, что-то вспомнил о хорошо знакомом, и между ним и его собеседниками возникла близость. И внешность уже перестала иметь какое-либо значение. Или представьте себе иную ситуацию. Человек в результате тяжелой болезни полностью теряет разум. Внешне этот несчастный остался совершенно таким же, что и до болезни. Но попробуйте с ним заговорить, и вы не узнаете его. Перед вами совсем другой человек, со своим, неизвестным вам образом мышления.

А теперь предположим, что мы уже достигли полного симбиоза человека и машины, получена полная совместимость работы нашего мозга и компьютера. Думаю, что ученые смогут достичь этого где-то в районе 2020 года, то есть меньше чем через полвека. И вот в такой ситуации электронно-вычислительная машина посредством общения с нами наделяется нашими чувствами, нашими эмоциями, отношением к окружающим предметам и людям, в общем, нашим отношением к жизни. Короче говоря, я передаю машине все богатство информации, которую копил всю жизнь. Но сам я все еще чувствую, что я есть я.



А теперь давайте возьмем за отправную точку то, что самосознание не генетически наследуемо, а все же плод информации, накопленной нами в процессе познания жизни.

Тогда где-то на последней, завершающей стадии передачи всей информации своего мозга компьютеру я вдруг неожиданно начинаю чувствовать, что я — это я и в то же время я — это и машина. Происходит как бы раздвоение сознания, так как вместе с информацией я выплеснул в „электронный мозг“ компьютера и свое чувство самосознания. Пока мы соединены проводами, это не так сильно ощущается, ведь мы составляем как бы единый организм. Но вот все соединяющее нас отключено, и мое самосознание перешло в

компьютер. Я смотрю на свое тело глазами компьютера, как на что-то чужое! [...]

*...если к тому времени мы сами сможем передать вместе со всей информацией нашего мозга и наше самосознание, то вполне резонно считать, что ЭВМ, старея, способна будет проделать то же самое и с не меньшим успехом с другой машиной. И таким довольно простым способом ваше собственное самосознание, а значит, и до некоторой степени вы сами тоже переключаете в новую, еще более совершенную оболочку. Кстати, это поможет сделать мое „я“, мое самосознание, практически бессмертным».*



Б. Е. Патон, А. П. Александров, В. М. Глушков, 1970-е годы

Попробуем выяснить, каковы истоки таких представлений. В 1950–1960 годы вера в «компьютерный разум» была чрезвычайно распространена. Серьезный практик и ученый Анатолий Иванович Китов (см. посвященный ему очерк в этом сборнике) в 1956 году писал в книге «Электронные цифровые машины» [5.2]: «После того как составлен машинный словарь и разработана система четких правил для работы машины, составление самой программы машинного перевода, несмотря на ее чрезвычайную громоздкость (она содержит несколько тысяч команд), не представляет принципиальных трудностей».

Да уж — несколько тысяч команд... Через два десятилетия Глушков в цитиrowавшемся интервью уже оценивал переводческие возможности ЭВМ куда прозаичнее: «Эксперименты по машинному переводу проводились в нашей стране еще в пятидесятые годы. За это время машины научились прилично переводить технические и научные тексты, газеты. С художественной же литературой значительно сложнее. Компьютер не всегда правильно понимает художественные образы, метафоры... А когда он начинает переводить их дословно, то получается, как вы сами понимаете,

не литература, а что-то несуслазное». Но это, как видим, не мешало ему искренне верить в возможность слияния машинного и человеческого разумов.

Эта вера имеет глубокие корни, уходящие в глубь веков. Еще в XIII веке Раймонд Луллий пытался основать абсолютную и универсальную философию, основанную на представлении о познаваемости вселенной – он был одним из первых рационалистов, пытавшихся применить формальную логику к познанию мира (которое в его время в значительной степени отождествлялось с теологическими изысканиями). Луллий был уверен в том, что в каждой области знаний можно выделить несколько основных понятий, из которых могут быть дедуктивно образованы все остальные, подобно тому, как все геометрические теоремы выводятся из ограниченного числа аксиом. Он даже построил машину, из которой, по его мнению, давала возможность исчерпать истину обо всем во Вселенной.

У Луллия были именитые последователи: к числу его наиболее известных почитателей относится Джордано Бруно, а также великий Лейбниц, пытавшийся создать некий «универсальный язык». Основатель математической логики английский математик Джордж Буль тоже отдал дань представлению о том, что мыслительный процесс можно описать математически: одна из его фундаментальных работ называлась «Исследование законов мышления» (1854).

Основы направления, получившего название «искусственный интеллект», уже в начале компьютерной эры заложил великий математик Алан Тьюринг. В 1950 году журналом «Mind» была опубликована его работа под названием «Computing machinery and intelligence» («Вычислительные машины и интеллект»), которая после неоднократно переиздавалась разных странах, в том числе и в СССР (1960), под названием «Может ли машина мыслить?» [4.2]. Из этой работы, в частности, следует любопытная историческая деталь: еще гениальная Ада Лавлейс в первой половине XIX века предвидела постановку проблемы о машинном разуме и отрицала его возможность: *«Аналитическая машина не претендует на то, чтобы создавать что-то действительно новое. Машина может выполнить все то, что мы умеем ей предписать. Она может следовать анализу, но она не может предугадать какие-либо аналитические зависимости или истины. Функции машины заключаются в том, чтобы помочь нам получить то, с чем мы уже знакомы»* (выделено мной — Ю. Р.)<sup>8</sup>.

В сущности, в этих словах уже содержится все основные аргументы против компьютерного разума. Переводя слова леди Лавлейс на современный язык, можно сказать, что компьютер, в отличие от человеческого разума (и человека вообще) есть система детерминированная. В нем результат всегда однозначно связан с начальным состоянием.

В отличие от подобных систем, которые в кибернетике и были названы «простыми», «сложная» («большая») система ведет себя каждый раз по-другому, в зависимости от мельчайших деталей поведения воздействующих факторов, которые чаще всего и учесть-то невозможно. Типичные примеры больших систем — человеческое общество, природные системы (не только сложные биосистемы, но и обычная атмосфера тоже), и, разумеется,

<sup>8</sup> Цитата несколько расширена по сравнению с приводимой у Тьюринга. См. оригинал работы Лавлейс: <http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>.



человеческий мозг. Иногда их поведение с некоторой вероятностью можно предсказать на небольшой срок, но чем дальше в будущее, тем больше такой прогноз теряет достоверность, пока не размывается полностью в тумане неопределенности. Для больших систем характерны внезапные скачки («точки бифуркации»), вызванные незначимыми на первый взгляд изменениями влияющих факторов или возникновением новых, ранее не существовавших воздействий, что затрудняет построение долгосрочных математических моделей таких систем вплоть до полной невозможности.

Тьюринг в своих возражениях указывает, что предположение, будто *«когда-то какой-то факт стал достоянием разума, то тотчас же достоянием разума становятся все следствия из этого факта»* в реальной действительности есть ложное предположение. Разумеется, дедуктивный вывод, хоть и однозначно следующий из посылок, бывает получить очень и очень непросто, и в этом деле компьютеры просто незаменимы. Но это никак не решает проблему в принципе — дедуктивные рассуждения остаются все же весьма и весьма частным случаем интеллектуальной деятельности. В сущности, спор идет о том, как определить понятие «новизны» в формулировках Лавлейс, и эта «новизна» приводит нас к понятию «новой информации» в формулировках современных.

Не углубляясь дальше в этот сложный и многоплановый спор, укажем только, что проблема «искусственного разума» была практически закрыта философом Джоном Серлем в 1980 году в работе «Разум, мозг и программы»<sup>9</sup>. Он ввел термины Strong AI («сильный ИИ»<sup>10</sup>) и Weak AI («слабый ИИ»), где «сильный ИИ» есть классическая задача моделирования человеческого мышления во всей его сложности. Джон Серль свел воедино все возражения против «сильного ИИ» (построив так называемую «китайскую комнату» — модель эффективно работающего переводчика с китайского, который ничего не знает о китайском языке) и окончательно сформулировал основную разницу между «искусственным» и «естественным» интеллектами — она заключается в проблеме понимания *смысла* прочитанного или увиденного. С тех пор работы в большинстве исследовательских центров в этом направлении были практически свернуты. Хотя и в наше время нередко возникают рецидивы: в первой половине 2000-х о попытке смоделировать человеческий мозг объявил Джефф Хокинс, который был уже известен, как основатель компании Palm. Он выпустил книгу «Об интеллекте» («On intelligence»<sup>11</sup>), которая привлекла к нему внимание специалистов, а в 2005 году основал для исследования своих представлений компанию Numenta. Однако о его успехах с тех пор так ничего и не слышно.

Вот в русле этого направления и следовал В. М. Глушков. Напомним, что он действовал еще до появления работ Серля, о которых к тому же едва ли стало немедленно известно в Москве. Глушковский проект машины МИР содержал попытку научить машину некоторым функциям человеческого мозга — в данном

<sup>9</sup> Searle, John. R. Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences / Volume 3 / Issue 03 / September 1980, pp 417-424

<http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=BBS>

<sup>10</sup> ИИ — искусственный интеллект.

<sup>11</sup> Джефф Хокинс, Сандра Блейкли (2005). On intelligence, Times Books, Henry Holt and Co. ISBN 0-8050-7456-2. <http://www.onintelligence.org>

случае брать интегралы и преобразовывать алгебраические выражения, причем в буквенных обозначениях. Автор этих строк, много работавший на МИР-1 и МИР-2, ничего не знает о востребованности этой функции на практике, хотя, как научное достижение, оно, безусловно, заслуживает всяческого внимания. Однако МИР-2 сегодня воспринимается прежде всего, как великолепный персональный компьютер. «Интеллектуальные» возможности «МИРов» сейчас вспоминаются лишь как пример высокого уровня советской технической мысли.

Вместе с тем не нужно недооценивать направление «искусственного интеллекта». Достижения мечтавших о «компьютерном разуме» вобрало в себя направление «слабого ИИ», отказавшееся от попыток расшифровать механизмы мышления и занявшееся построением практических инструментов, которые имитировали бы отдельные стороны человеческого интеллекта. В некоторых областях это направление показывает просто блестящие результаты: классическим примером стали программы распознавания символов и шахматные компьютеры, уже давно обыгравшие чемпиона мира.

Член-корреспондент РАН Владимир Львович Арпазоров, крупнейший российский специалист по искусственному интеллекту (в 1960–1970 годы — один из авторов шахматной программы «Каисса», выигравшей чемпионат мира среди шахматных программ), в беседах с автором этих строк подчеркивал, что в принципе любая задача из области ИИ разрешима, если она будет востребована. О принципиальной возможности смоделировать функции мозга Владимир Львович замечал: *«...начальная информация и законы логики — это все, чем владеет мозг? Или есть еще какие-то вещи, и к логике функционирование мозга не сводится? Это сложный вопрос. Уже потому, что есть некоторые химизмы, которые влияют на функционирование мозга, логика может тут и рядом не лежать. Поэтому, хотя меня советская власть воспитала атеистом, но уверенности в том, что ничего, кроме логического вывода и начальной информации, не существует, у меня нет никакой. Но и уверенности в том, что некоторые функции мозга нельзя смоделировать, у меня нет — может быть, мы просто не знаем, как»*<sup>12</sup>.

Приверженцами идеи «компьютерного разума» в середине XX века были многие ученые, можно даже утверждать, что это было неким «общим местом». Достаточно привести высказывание академика Андрея Николаевича Колмогорова, заслуги которого в науке неоспоримы: *«Я принадлежу к тем кибернетикам, которые не видят никаких принципиальных ограничений в кибернетическом подходе к проблеме жизни и полагают, что можно анализировать жизнь во всей ее полноте, в том числе и человеческое сознание со всей его сложностью, методами кибернетики»*<sup>13</sup>. Разумеется, эти ученые тогда многое преувеличивали, но с высоты сегодняшнего дня не следует над ними смеяться и иронизировать: на их достижениях выросла

<sup>12</sup> Ревич Ю. Искусственный интеллект построен? — журнал «Компьютерра», №44 от 24 ноября 2004 года. <http://old.computerra.ru/offline/2004/568/36764/>

<sup>13</sup> А. Н. Колмогоров, «Автоматы и жизнь», доклад в МГУ, 1961 год. Опубликовано в издании: Колмогоров А. Н. Математика - наука и профессия. /Библиотечка "Квант", вып. 64. — М. Наука, 1988.

<http://www.keldysh.ru/pages/mrbur-web/misc/kolmogorov.htm>



современная компьютерная отрасль, и последнее слово в ней еще далеко не сказано.

## Создатель будущего

Последняя работа, вышедшая в свет при жизни Виктора Михайловича, — «Основы безбумажной информатики» — тоже стала поистине пророческой. В ней ученый выдвинул комплекс идей, опирающихся на математический аппарат, реализация которых приводит к информатизации всех сторон жизни. Ученый предсказал основные свойства информационного общества и обосновал неизбежность его возникновения: *«Уже недалек тот день, когда исчезнут обычные книги, газеты и журналы. Взамен каждый человек будет носить с собой «электронный» блокнот, представляющий собой комбинацию плоского дисплея с миниатюрным радиопередатчиком. Набирая на клавиатуре этого «блокнота» нужный код, можно (находясь в любом месте на нашей планете), вызвать из гигантских компьютерных баз данных, связанных в сети, любые тексты, изображения (в том числе и динамические), которые и заменят не только современные книги, журналы и газеты, но и современные телевизоры».*

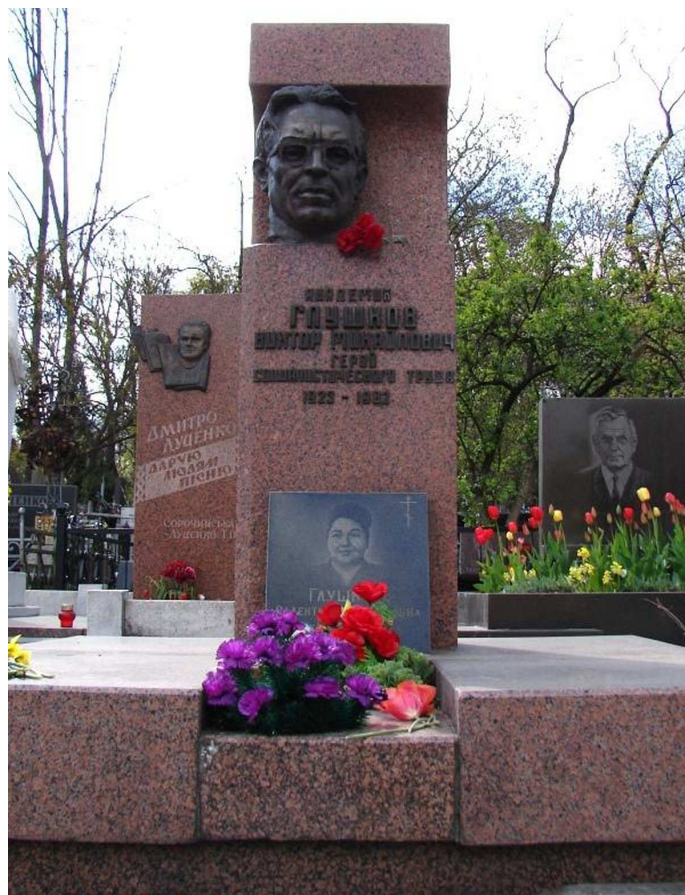


В. М. Глушков (в центре) на встрече в Туле с главными конструкторами АСУ оборонных предприятий, 1980 (фото с сайта [«ИТ в Украине. Истории и личности»](#))

Ученики и последователи Виктора Михайловича работают в России, Украине, Белоруссии, Узбекистане и других странах СНГ, а также в Германии, Болгарии, Венгрии. Он по праву считается основателем собственной школы в области кибернетики и информатики — у него несколько десятков учеников, защитивших кандидатские и докторские диссертации. Под его руководством сформировался коллектив Института кибернетики АН Украины, на базе которого в 1993 году создан Кибернетический центр, включающий в себя собственно Институт кибернетики имени В. М. Глушкова, а также Институт проблем математических машин и систем, Институт программных систем, Институт космических исследований, Институт системного анализа и Международный научно-исследовательский учебный центр.

Виктор Михайлович Глушков был обаятельным, веселым, общительным и энциклопедически образованным человеком. Он владел английским и немецким языками, прекрасно знал и любил поэзию, музыку, философию, физику, астрономию, с детства увлекался радиотехникой. Он был подлинным подвижником в науке, обладавшим гигантской работоспособностью.

Виктор Михайлович Глушков умер 30 января 1982 года. Похоронен в Киеве.



Пам'ятник В. М. Глушкову на Байковому кладбищі в Києві (фото з сайту [«Некрополі Києва»](#))